



04/CO
- 04-10-01

0500

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

Ueda et al.

Group No.:

#2

Serial No.: 09/800,440

Examiner:

Filed: March 6, 2001

For: INFORMATION RECORDING MEDIUM, INFORMATION RECORDING METHOD
AND INFORMATION REPRODUCTION METHOD

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY

Attached please find the certified copy of the foreign application from which
priority is claimed for this case:

Country: Japan
Application Number: 2000-062841
Filing Date: March 8, 2000

SIGNATURE OF ATTORNEY

Reg. No. 26,725

Neil A. DuChez

Tel. No. (216) 621-1113

RENNER, OTTO, BOISSELLE & SKLAR, P.L.L.
1621 Euclid Avenue
Nineteenth Floor
Cleveland, Ohio 44115

CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 C.F.R. § 1.8

I hereby certify that this correspondence (along with any paper referenced as being attached or enclosed)
is being deposited on the below date with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail
in an envelope addressed to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.

Date: March 22, 2001

Janet Farr



(Translation)

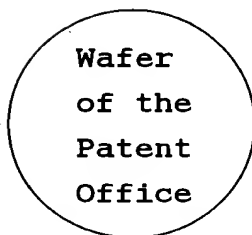
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application : March 8, 2000

Application Number : Patent Appln. No. 2000-062841

Applicant(s) : MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO.,
LTD.



January 19, 2001

Kozo OIKAWA

Commissioner,
Patent Office

Seal of
Commissioner
of
the Patent
Office

Appln. Cert. No.

Appln. Cert. Pat. 2000-3112855



日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2 0 0 0 年 3 月 8 日

出 願 番 号

Application Number:

特 願 2 0 0 0 - 0 6 2 8 4 1

出 願 人

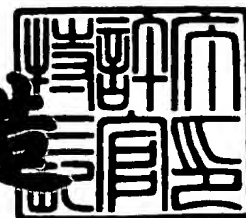
Applicant (s):

松下電器産業株式会社

2 0 0 1 年 1 月 1 9 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 0 - 3 1 1 2 8 5 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 2032420102

【提出日】 平成12年 3月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/013
G11B 7/007

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 植田 宏

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 伊藤 基志

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 高内 健次

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 福島 能久

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 佐々木 真司

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報記録ディスクと情報記録方法及び情報再生方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 円盤状で、1つ以上のトラックから構成され、前記トラックは1つ以上のセクタから構成され、前記セクタ単位でデータの記録再生が行われる情報記録ディスクにおいて、

ユーザデータが記録されるユーザ領域と、前記ユーザ領域の欠陥セクタの代わりにユーザデータが記録されるスペア領域とを備え、

前記セクタはさらにユーザデータが記録されるユーザデータと、制御情報が記録されるセクタヘッダとを備え、

欠陥セクタを前記スペア領域の正常セクタで代替する欠陥代替処理の適用が記録時に許可状態であったか否かを示す欠陥代替許可属性を前記セクタヘッダに備えることを特徴とする情報記録ディスク。

【請求項 2】 請求項 1 記載の情報記録ディスクにおいて、

実時間再生が必要なリアルタイムデータが記録されたセクタは、前記欠陥代替許可属性が適用禁止に設定されていることを特徴とする請求項 1 記載の情報記録ディスク。

【請求項 3】 請求項 1 記載の情報記録ディスクはさらに、データの読出し時に誤りを訂正するためのエラー訂正符号を付与する単位であるエラー訂正ブロックが複数セクタから構成され、

1つのエラー訂正ブロックに含まれる全てのセクタの前記欠陥代替許可属性が同一属性に設定されていることを特徴とする請求項 1 記載の情報記録ディスク。

【請求項 4】 請求項 1 記載の情報記録ディスクの記録方法であって、

実時間再生が必要なリアルタイムデータを格納メモリに転送するリアルタイムデータ受領ステップと、

リアルタイムデータ記録セクタの欠陥代替許可属性を禁止状態に設定する欠陥代替禁止属性設定ステップと、

リアルタイムデータの記録処理においてエラーを検出した場合であっても、欠陥領域をスペア領域の代替セクタで代替する欠陥代替処理を適用せずに記録を継

続する欠陥代替禁止記録ステップと

を備えることを特徴とする情報記録方法。

【請求項 5】 請求項 4 記載の欠陥代替禁止属性設定ステップは更に、
記録を行う情報記録ディスクのエラー訂正符号が付与される単位であるエラー訂正ブロックが複数セクタで構成されている場合に、

記録を行うエラー訂正ブロック内の全てのセクタに同一の欠陥代替許可属性を禁止状態に設定することを特徴とする請求項 4 記載の情報記録方法。

【請求項 6】 請求項 1 記載の情報記録ディスクの記録方法であって、
実時間再生が不要な非リアルタイムデータをデータ格納用メモリに転送する非リアルタイムデータ受領ステップと、

非リアルタイムデータ記録セクタの欠陥代替許可属性を許可状態に設定する欠陥代替許可属性設定ステップと、

非リアルタイムデータの記録処理においてエラーを検出した場合には、欠陥領域をスペア領域の代替セクタで代替する欠陥代替処理を適用して記録を行う欠陥代替許可記録ステップと

を備えることを特徴とする情報記録方法。

【請求項 7】 前記欠陥代替許可属性設定ステップは更に、
記録を行う情報記録ディスクのエラー訂正符号が付与される単位であるエラー訂正ブロックが複数セクタで構成されている場合に、

記録を行うエラー訂正ブロック内の全てのセクタの欠陥代替許可属性を許可状態に設定することを特徴とする請求項 6 記載の情報記録方法。

【請求項 8】 請求項 1 記載の情報記録ディスクからデータを読出す再生方法であって、

前記情報記録ディスクからデータを読出すデータ読出しステップと、

前記データ読出しステップにおいてエラーが発生した場合に読出したデータの欠陥代替許可属性を判定し、欠陥代替許可属性が禁止状態であればエラーを無視する欠陥代替許可属性判定ステップと

を備えることを特徴とする情報再生方法。

【請求項 9】 前記欠陥代替許可属性判定ステップは、

セクタヘッダの読出し誤りを検出するためのセクタヘッダエラー検出符号が付与された媒体の場合に、セクタヘッダの読出し誤りが検出されていないセクタのみを判定の対象とすることを特徴とする請求項 8 記載の情報再生方法。

【請求項 1 0】 前記欠陥代替許可属性判定ステップは、

読出しエラーを訂正するためのエラー訂正符号が付与される単位であるエラー訂正ブロックが複数セクタで構成される媒体の場合に、エラー訂正ブロック単位で欠陥代替許可属性を判定することを特徴とする請求項 8 記載の情報再生方法。

【請求項 1 1】 前記欠陥代替許可属性判定ステップは、

セクタヘッダの読出し誤りを検出するためのセクタヘッダエラー検出符号が付与された媒体の場合に、前記エラー訂正ブロック中で、セクタヘッダの読出し誤りが検出されていない先頭のセクタの欠陥代替許可属性から判定を行うことを特徴とする請求項 1 0 記載の情報再生方法。

【請求項 1 2】 前記欠陥代替許可属性判定ステップは、

セクタヘッダの読出し誤りを検出するためのセクタヘッダエラー検出符号が付与された媒体の場合に、前記エラー訂正ブロック中で、セクタヘッダの読出し誤りが検出されていないセクタの欠陥代替許可属性の多数決によって判定を行うことを特徴とする請求項 1 0 記載の情報再生方法。

【請求項 1 3】 前記欠陥代替許可属性判定ステップは、

セクタ内の領域に対して付与されたセクタ内エラー訂正符号と複数セクタから成るエラー訂正ブロックに対して付与されたセクタ外エラー訂正符号の両方がセクタ内部に記録される情報記録ディスクの場合に、

エラー訂正ブロック中のセクタのうちで、セクタ内エラー訂正がエラーなく訂正された先頭のセクタの欠陥代替許可属性から判定することを特徴とする請求項 1 0 記載の情報再生方法。

【請求項 1 4】 前記欠陥代替許可属性判定ステップは、

セクタ内の領域に対して付与されたセクタ内エラー訂正符号と複数セクタから成るエラー訂正ブロックに対して付与されたセクタ外エラー訂正符号の両方がセクタ内部に記録される情報記録ディスクの場合に、

エラー訂正ブロック中のセクタのうちでセクタ内エラー訂正がエラーなく訂正

されたセクタの欠陥代替許可属性の多数決によって判定することを特徴とする請求項 1 0 記載の情報再生方法。

【請求項 1 5】 前記欠陥代替許可属性判定ステップは、

前記エラー訂正ブロック中の全てのセクタが判定の条件を満たさなかった場合に該エラー訂正ブロックの欠陥代替許可属性を許可状態と判定することを特徴とする請求項 1 1、1 2、1 3 又は 1 4 記載の情報再生方法。

【請求項 1 6】 前記欠陥代替許可属性判定ステップは、

代替禁止状態であると判定した場合に、読出しデータの一部又は全てを所定のデータに置換えることを特徴とする請求項 8 記載の情報再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、映像や音声データのようなリアルタイムデータと、コンピュータプログラムのような非リアルタイムデータが共存して格納される情報記録ディスクと、その記録方法、及び再生方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

相変化型光ディスクや光磁気ディスク等の書換型光ディスクは一般に、記録するデータにエラー訂正符号を付与して記録を実行する。このため、再生処理において多少のデータ誤りが生じて、誤りを訂正して正しいデータを読出すことが可能となる。しかしながら、ディスクの使用環境や使用年数などによっては、塵の付着や傷の発生、繰返し記録によるディスク材料自体の劣化等が発生する。このような領域では、エラー訂正符号の訂正限界を越える誤りが発生し、信頼性の観点からデータの記録再生に使用することができない（以下、このような領域を欠陥領域と称す）。そこで、従来、書換型光ディスクでは一般に、あらかじめ欠陥領域を補填するための予備の領域（以下、スペア領域と称す）が設けられている。記録装置は、記録時に検出された欠陥領域に記録すべきデータを、スペア領域内の良好領域に記録することでデータの信頼性を保証している。このような処理は一般に欠陥管理処理と呼ばれ、書換型ディスクをエラーフリーとして取り扱う

ことを可能とする。

【 0 0 0 3 】

一方、DVD-RAM(Digital Versatile Disc - Random Access Memory)のような大容量書換型ディスクでは、複数のセクタ(セクタは記録領域の最小単位)単位でエラー訂正コードが付与されている(以下、エラー訂正コードが付与される複数セクタから成る単位をECCブロックと称す)。したがって、記録再生装置はECCブロック単位での記録・再生しか実行することができない。しかしながら、パーソナル・コンピュータのような制御装置は、ディスク記録・再生ドライブに対してセクタ単位の記録を命令するため、ディスク記録・再生ドライブはECCブロックの残りのセクタを読み出し、制御装置から要求された記録データを部分的に上書きし、再び書換型ディスクに記録するという処理が要求される。本処理を以下では、RMW(Read Modify Write)処理と称す。以下では、従来の記録方法について、図8～図11を用いて説明する。

【 0 0 0 4 】

図8は、従来の書換型ディスク上のデータ構造を示している。図8(a)に示されるように、ディスク上の領域はリードイン領域、データ領域、リードアウト領域に大別される。リードイン領域はさらに、制御データ領域と欠陥管理領域から成る。制御データ領域は凸凹記録された領域であり、書換えを行うことはできない。制御データ領域には、ディスクの種別や物理パラメータなど、ディスクの記録／再生を行う装置が参照する制御データが記録されている。欠陥管理領域は書換え可能領域であり、データ領域の欠陥情報が記録される。欠陥管理領域の内容については後に説明する。データ領域はさらに、ユーザーデータが記録されるユーザー領域と、ユーザー領域内に検出された欠陥領域を代替するためのスペア領域から構成される。リードアウト領域は、欠陥管理領域と制御データ領域から成る。リードアウト領域の欠陥管理領域には、リードイン領域と同一の内容が記録される。これは、欠陥管理領域自体が欠陥となることに備えて、複数ヶ所に欠陥管理情報を記録することで信頼性を向上するためである。

【 0 0 0 5 】

図8(b)は欠陥管理領域のデータ構造を示している。リードイン領域の欠陥

管理領域には、DMA 1 (Defect Management Area 1)とDMA 2の2つの欠陥管理情報が記録されている。これら2つの欠陥管理情報には同一の内容が記録されている。また、同様にリードアウト領域の欠陥管理領域には、DMA 3及びDMA 4（図中、省略）が記録されており、内容はDMA 1及びDMA 2と同一である。

【 0 0 0 6 】

図 8（c）は、DMAのデータ構造を示している。DMAは、DDS (Disc Definition Structure)と、PDL (Primary Defect List)と、SDL (Secondary Defect List)とから成る。DDSには、ディスクの欠陥管理グループ数（ユーザ領域と欠陥代替領域の組の数であり、DVD-RAM Version 2.0では1）や更新回数等の情報が記録される。PDLは、ディスクの物理フォーマット時に検出された欠陥領域の位置情報が記録されている。なお、本発明は、ディスクの物理フォーマット後に、ユーザデータを記録する処理に関するものであり、PDLの詳細な説明は省略する。SDLは、ディスクの物理フォーマット後に検出された欠陥領域を管理するための情報が記録される。

【 0 0 0 7 】

図 8（d）は、SDLのデータ構造を示している。SDL識別子は、SDLを識別するための特定の識別コードである0002h（hは16進数）が記録される。SDL更新回数はSDLが更新された回数が記録される。PDL更新回数はPDLが更新された回数が記録される。PDL更新回数は、内容の異なるDMAが存在する時に、古いSDLを使用することを防止するためにある。SDL登録数は、SDL登録数の後ろに続く欠陥位置情報の登録数が記録される。図 8（d）では、欠陥領域Aのアドレス情報とその代替領域である代替領域Aのアドレス情報の1組のみが登録されているため、SDL登録数は1である。欠陥領域Aアドレスは、ユーザー領域中に検出された欠陥領域の位置情報であり、代替領域Aアドレスは、欠陥領域Aを代替するスペア領域中の良好領域の位置情報である。したがって、記録再生装置はSDLを参照し、欠陥領域Aを使用せずに代替領域Aを使用することによって、データを正しく記録再生することができる。このような処理を欠陥代替処理と称する。なお、図 8（d）に示すように、SDLの使

用されていない領域は、FFhのデータで埋められている。

【0008】

図8（e）は、コンピュータ・プログラム等を格納する非リアルタイム・ファイルの一部を構成するECCブロックの構成を示している。DVD-RAMでは、セクタ#0からセクタ#15までの16セクタで1つのECCブロックが構成されている。

【0009】

図8（f）は、セクタのデータ構造を示している。セクタは、位置情報であるアドレス情報などの制御情報が記録されるセクタヘッダと、ユーザデータが記録されるユーザデータ領域、ユーザデータ領域のデータのエラー検出符号であるEDC（Error Detection Code）からなる。セクタヘッダはセクタの属性が記録されるセクタ情報と、位置情報が記録されるアドレス情報、及びセクタ情報とアドレス情報のエラーを検出するための検出符号であるIED（ID Error Detection code）から成る。セクタ情報はさらに、複数のゾーンに分割されたフォーマットか否かを示すセクタフォーマットと、データを記録／再生するトラックを追従するための方式を示すトラッキング方式と、媒体の反射率と、セクタが属する領域がリードイン領域かデータ領域かりードアウト領域かを示す領域属性と、セクタが書換え可能であるか否かを示すデータタイプと、セクタが属する層の番号を示す層番号とからなる。尚、予約領域は将来の拡張等のために予約されている領域で、00hが記録される。ユーザデータ領域は、2048バイト（1バイトは8ビット）のユーザデータが記録される。EDC（Error Detection Code）は、ユーザデータ領域の誤訂正エラー等を検出するための検出符号である。

【0010】

ディスク上に物理的に記録されるデータには、以上に説明したセクタのデータ構造に加え、読出しエラーを訂正するためのエラー訂正符号が含まれる。既に述べたように、DVD-RAMのエラー訂正符号は16セクタ単位で付与されている。以下では、図9を参照しながら、エラー訂正符号の単位であるECCブロックについて説明する。

【0011】

図 9 (a) は、ディスク上に記録されている ECC ブロックのデータ構造を示している。1 セクタには、1 7 2 バイトのユーザーデータ列が 1 2 列と、1 0 バイトの内符号列が 1 2 列、1 7 2 バイトの外符号列が 1 列、1 0 バイトの内外符号列が 1 列記録されている。これらのデータは、ディスクからのデータ読出し時に、図 9 (b) のような ECC ブロック構造に変換される。逆に、記録時には図 9 (b) のような ECC ブロック構造が図 9 (a) のようなセクタ構造に分割されて記録される。再生時にはまず、各セクタに含まれる 1 2 列のユーザーデータ列及び内符号列が連結される。一方、各セクタに 1 列ずつ分散的に配置された合計 1 6 列の外符号列及び内外符号列が ECC ブロック構造の終端部分に連結される。ここで、内符号列 m (m は 0 から 1 5 の整数) はユーザーデータ列 m に付与されたエラー訂正コードであり、図 9 (b) において横方向の訂正を行うためのものである。一方、外符号列は ECC ブロック全体にわたって縦方向の訂正を行うためのものである。

【 0 0 1 2 】

また、内外符号列は横方向と縦方向の重なり部分に位置し、横方向に外符号列の訂正を行う場合と、縦方向に内符号部分の訂正を行う場合との両方向の訂正に使用する。一方、記録時には逆に、図 9 (b) のようなユーザーデータ列に対して内符号、外符号、内外符号を装置が生成した後、外符号列及び内外符号列を各セクタに分散させて記録する。したがって、ECC ブロック全体 (1 6 セクタ) のデータが決定されなければ、1 セクタ分のデータが決定されても外符号列を生成できないために、セクタへの記録を実行することはできない。以上のように、DVD-RAM ディスクでは、セクタ単体ではエラー訂正コードの生成や、エラー訂正符号によるエラー訂正処理を実行できないため、記録及び再生の単位は 1 6 セクタから成る ECC ブロックとなる。更に、図 8 において述べた SDL への欠陥領域の登録も ECC ブロック単位で行われる。

【 0 0 1 3 】

以上のように DVD-RAM では、ディスクへの記録が ECC ブロック単位に行われる。しかしながら、パーソナルコンピュータに接続されて使用される DVD ドライブの場合、コンピュータから要求される記録処理の単位はセクタである

。したがって、セクタ単位の記録要求を受領したDVDドライブは、ECCブロック単位の読出し・更新するセクタデータの上書き・ECCブロック単位の記録という一連の処理（RMW処理）を行う必要がある。以下、図10を参照しながらRWM処理について説明する。

【0014】

図10は、RMW処理の概念を説明するための説明図である。図10（a）は、記録すべきデータを概念的に示している。記録すべきデータは、セクタ# $16i + 15$ （ i は0以上の整数）とセクタ# $16i + 16$ の2セクタであるとする。この場合、DVDドライブは先ず、図10（c）に示すように、セクタ# $16i + 15$ が属するECCブロック# i と、セクタ# $16i + 16$ が属するECCブロックの2つのECCブロックのデータをバッファ上に読出す（STEP1）。その後、DVDドライブは読出したデータのセクタ# $16i + 15$ 及びセクタ# $16i + 16$ に図10（a）の記録すべきデータを上書きする（STEP2）。このようにして更新されたデータを再びECCブロック単位でディスクに記録する（STEP3）。以上のようなRMW処理の結果として、図10（b）に示す記録前のディスク上のデータと図10（d）の記録後のデータとを比較すると、セクタ#（ $16i + 15$ ）及びセクタ#（ $16i + 16$ ）のデータのみが更新されることになる。

【0015】

図11は、RMW処理の手順を説明するフローチャートである。以下、図面に示す手順にしたがって説明する。

【0016】

記録要求を受領したDVDドライブは、記録要求のあった領域がECC境界と合致するか否かを確認する。具体的には、記録を開始するセクタ番号及び記録セクタ数が16の整数倍であるか否かを確認する。ECC境界に合致した場合は、既にECC単位の記録が可能であるため、RMW処理が不要と判断して（S1106）に分岐する。一方、ECC境界に合致しなかった場合にはRMW処理を行うために（S1102）に分岐する（S1101）。記録要求がECC境界に合致しなかった場合、DVDドライブは記録要求のあったセクタが含まれるECC

ブロックのディスクからの読出し処理を実行する。ここで、読出し処理が正常に行えた場合には（S1105）に分岐し、読出し処理がエラーとなった場合には（S1104）に分岐してエラー終了する（S1102、S1103）。読出し処理が正常に行われた場合、読出したデータの所定領域を記録要求のあったデータに更新する（S1105）。その後DVDドライブは、（S1105）で更新したデータをECCブロック単位でディスクに記録する。記録処理でエラーが発生した場合には、記録領域が欠陥であると判定して代替領域への記録を行うために（S1110）に分岐する。一方、正常に記録が完了した場合には（S1108）に分岐する（S1106、S1107）。記録が正常に完了した場合、DVDドライブは記録したデータが正常に再生可能か否かを判定するために、再び再生処理を実行する。通常、本検査処理における再生動作では、次回に再生する時に正常に再生できることを保証するために、再生にマージンがあることを確認する。本検査処理において、正常に再生できない、又は再生は行えたがマージンが十分確保できなかった場合は、記録した領域を欠陥と判定して（S1110）に分岐する。一方、検査処理でマージンを確保して再生できた場合には、（S1111）に分岐して処理を正常終了する（S1108、S1109）。（S1106、S1107）の記録処理、または（S1108、S1109）の検査処理においてエラーを検出した場合、スペア領域中から使用可能な代替領域を割当て、割当てられた代替領域に対して（S1106）の記録処理から再実行する（S1110）。以上のように、複数セクタから成るECCブロック単位にしか記録できないDVD-RAMディスクに対しても、セクタ単位の記録が実行可能となる。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、以上に述べたRMW処理は、記録要求のあった領域を含むECCブロックが再生可能であることを前提としている。図11の記録手順において、（S1103）の判定処理においてエラーが発生した場合には、直ちにエラー終了となる。これは、ECC単位に記録が実行されるのに対し、記録要求のあった領域以外のデータが取得できないためである。このことを防止するため、従来

のDVDドライブでは、図11の（S1108、S1109）のような検査ステップを設けることで、再生を保証している。

【0018】

一方、映像・音声データをリアルタイムに記録する際のリアルタイム性を保証するため、記録データの検査を行わずに記録を行う方法が提案されている（例えば、特開平10-516372号公報）。このように記録データの検査及び欠陥領域の代替処理を行わずに記録が行われた場合、ディスク上に部分的に再生できない領域が発生し得るため、結果としてRMW処理がエラー終了する。このような事象がコンピュータ環境で発生した場合、そのディスクにデータを保存できないという記憶媒体にとって致命的な問題が発生する上に、コンピュータ自体がハングアップするといった深刻な問題が発生し得る。

【0019】

【課題を解決するための手段】

上述の課題を解決するために請求項1記載の情報記録ディスクは、円盤状で、1つ以上のトラックから構成され、前記トラックは1つ以上のセクタから構成され、前記セクタ単位でデータの記録再生が行われる情報記録ディスクにおいて、ユーザデータが記録されるユーザ領域と、前記ユーザ領域の欠陥セクタの代わりにユーザデータが記録されるスペア領域とを備え、前記セクタはさらにユーザデータが記録されるユーザデータと、制御情報が記録されるセクタヘッダとを備え、欠陥セクタを前記スペア領域の正常セクタで代替する欠陥代替処理の適用が記録時に許可状態であったか否かを示す欠陥代替許可属性を前記セクタヘッダに備えることを特徴とする。

【0020】

上述の課題を解決するために請求項2記載の情報記録ディスクは、請求項1記載の情報記録ディスクにおいて、実時間再生が必要なリアルタイムデータが記録されたセクタは、前記欠陥代替許可属性が適用禁止に設定されていることを特徴とする。

【0021】

上述の課題を解決するために請求項3記載の情報記録ディスクは、請求項1記

載の情報記録ディスクが、データの読出し時に誤りを訂正するためのエラー訂正符号を付与する単位であるエラー訂正ブロックが複数セクタから構成され、1つのエラー訂正ブロックに含まれる全てのセクタの前記欠陥代替許可属性が同一属性に設定されていることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

上述の課題を解決するために請求項4記載の情報記録方法は、実時間再生が必要なリアルタイムデータを格納メモリに転送するリアルタイムデータ受領ステップと、リアルタイムデータ記録セクタの欠陥代替許可属性を禁止状態に設定する欠陥代替禁止属性設定ステップと、リアルタイムデータの記録処理においてエラーを検出した場合であっても、欠陥領域をスペア領域の代替セクタで代替する欠陥代替処理を適用せずに記録を継続する欠陥代替禁止記録ステップとを備えることを特徴としている。

【 0 0 2 3 】

上述の課題を解決するために請求項5記載の情報記録方法は、請求項4記載の欠陥代替禁止属性設定ステップが更に、記録を行う情報記録ディスクのエラー訂正符号が付与される単位であるエラー訂正ブロックが複数セクタで構成されている場合に、記録を行うエラー訂正ブロック内の全てのセクタに同一の欠陥代替許可属性を禁止状態に設定することを特徴としている。

【 0 0 2 4 】

上述の課題を解決するために請求項6記載の情報記録方法は、実時間再生が不要な非リアルタイムデータをデータ格納用メモリに転送する非リアルタイムデータ受領ステップと、非リアルタイムデータ記録セクタの欠陥代替許可属性を許可状態に設定する欠陥代替許可属性設定ステップと、非リアルタイムデータの記録処理においてエラーを検出した場合には、欠陥領域をスペア領域の代替セクタで代替する欠陥代替処理を適用して記録を行う欠陥代替許可記録ステップとを備えることを特徴としている。

【 0 0 2 5 】

上述の課題を解決するために請求項7記載の情報記録方法は、請求項6記載の欠陥代替許可属性設定ステップが更に、記録を行う情報記録ディスクのエラー訂

正符号が付与される単位であるエラー訂正ブロックが複数セクタで構成されている場合に、記録を行うエラー訂正ブロック内の全てのセクタの欠陥代替許可属性を許可状態に設定することを特徴としている。

【 0 0 2 6 】

上述の課題を解決するために請求項 8 記載の情報再生方法は、前記情報記録ディスクからデータを読み出すデータ読み出しステップと、前記データ読み出しステップにおいてエラーが発生した場合に読み出したデータの欠陥代替許可属性を判定し、欠陥代替許可属性が禁止状態であればエラーを無視する欠陥代替許可属性判定ステップとを備えることを特徴としている。

【 0 0 2 7 】

上述の課題を解決するために請求項 9 記載の情報再生方法は、請求項 8 記載の欠陥代替許可属性判定ステップが、セクタヘッダの読み出し誤りを検出するためのセクタヘッダエラー検出符号が付与された媒体の場合に、セクタヘッダの読み出し誤りが検出されていないセクタのみを判定の対象とすることを特徴としている。

【 0 0 2 8 】

上述の課題を解決するために請求項 1 0 記載の情報再生方法は、請求項 8 記載の欠陥代替許可属性判定ステップが、読み出しエラーを訂正するためのエラー訂正符号が付与される単位であるエラー訂正ブロックが複数セクタで構成される媒体の場合に、エラー訂正ブロック単位で欠陥代替許可属性を判定することを特徴としている。

【 0 0 2 9 】

上述の課題を解決するために請求項 1 1 記載の情報再生方法は、請求項 1 0 記載の欠陥代替許可属性判定ステップが、セクタヘッダの読み出し誤りを検出するためのセクタヘッダエラー検出符号が付与された媒体の場合に、前記エラー訂正ブロック中で、セクタヘッダの読み出し誤りが検出されていない先頭のセクタの欠陥代替許可属性から判定を行うことを特徴としている。

【 0 0 3 0 】

上述の課題を解決するために請求項 1 2 記載の情報再生方法は、請求項 1 0 記載の欠陥代替許可属性判定ステップが、セクタヘッダの読み出し誤りを検出するた

めのセクタヘッダエラー検出符号が付与された媒体の場合に、前記エラー訂正ブロック中で、セクタヘッダの読出し誤りが検出されていないセクタの欠陥代替許可属性の多数決によって判定を行うことを特徴としている。

【0031】

上述の課題を解決するために請求項13記載の情報再生方法は、請求項10記載の欠陥代替許可属性判定ステップが、セクタ内の領域に対して付与されたセクタ内エラー訂正符号と複数セクタから成るエラー訂正ブロックに対して付与されたセクタ外エラー訂正符号の両方がセクタ内部に記録される情報記録ディスクの場合に、エラー訂正ブロック中のセクタのうちで、セクタ内エラー訂正がエラーなく訂正された先頭のセクタの欠陥代替許可属性から判定することを特徴としている。

【0032】

上述の課題を解決するために請求項14記載の情報再生方法は、請求項10記載の欠陥代替許可属性判定ステップが、セクタ内の領域に対して付与されたセクタ内エラー訂正符号と複数セクタから成るエラー訂正ブロックに対して付与されたセクタ外エラー訂正符号の両方がセクタ内部に記録される情報記録ディスクの場合に、エラー訂正ブロック中のセクタのうちでセクタ内エラー訂正がエラーなく訂正されたセクタの欠陥代替許可属性の多数決によって判定することを特徴としている。

【0033】

上述の課題を解決するために請求項15記載の情報再生方法は、請求項11, 12, 13, 14記載の欠陥代替許可属性判定ステップが、前記エラー訂正ブロック中の全てのセクタが判定の条件を満たさなかった場合に該エラー訂正ブロックの欠陥代替許可属性を許可状態と判定することを特徴としている。

【0034】

上述の課題を解決するために請求項16記載の情報再生方法は、請求項8記載の欠陥代替許可属性判定ステップが、代替禁止状態であると判定した場合に、読出しデータの一部又は全てを所定のデータに置換えることを特徴としている。

【0035】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態について説明する。

【0036】

(実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態1の情報記録ディスクにおけるデータ構造を示している。ディスクの基本的なデータ構造に関しては、既に従来例の説明において、図8を用いて説明したので省略する。

【0037】

図1(a)は、情報記録ディスクのユーザ領域に、コンピュータ・プログラムのようなリアルタイム性の要求が低いデータを格納する非リアルタイム・ファイル(斜線部)と、映像情報や音声情報のようなリアルタイム性が要求されるデータを格納するリアルタイム・ファイル(クロスハッチ部)が一つずつ存在する例を示している。さらに、非リアルタイム・ファイルは、記録時に記録したデータを再生して検査する処理と、該検査処理によって検出された欠陥領域を代替する欠陥代替処理によって、一部のデータがスペア領域に記録されている。

【0038】

図1(b)は、非リアルタイム・ファイルの一部であって非リアルタイム・データが記録されているセクタのデータ構造を示している。非リアルタイム・データ記録セクタのセクタヘッダのセクタ情報には、記録時に欠陥代替処理の適用が許可されていたか否かを示す欠陥代替許可属性が含まれている。本欠陥代替許可属性に0が設定された場合、ユーザ領域中の欠陥領域をスペア領域中の正常領域で代替する欠陥代替処理の適用が許可された状態で記録されたことを示す。なお、本欠陥代替許可属性は、欠陥代替処理が行われたか否かではなく、許可状態で記録されたことを示す。したがって、実際にはスペア領域への欠陥代替処理が行われていない領域であっても、非リアルタイムファイルを構成するセクタの欠陥代替許可属性は許可状態に設定されている。一方、代替許可属性が1に設定された場合、欠陥代替処理が適用が禁止状態で記録されたことを示す。コンピュータ・プログラムのような非リアルタイム・データは、データの信頼性が強く要求されることから、欠陥代替処理によってデータの信頼性確保が必要である。したが

って、非リアルタイム・データセクタの欠陥代替許可属性は0に設定される。

【0039】

一方、図1(c)にリアルタイム・データ記録セクタのデータ構造を示す。リアルタイム・データは、映像や音声等をリアルタイムに再生・記録することが重要であり、非リアルタイム・データと比較して、信頼性の要求は低い。その一方で、リアルタイム・ファイルに欠陥代替処理を適用した場合、ユーザ領域からスペア領域にアクセスするための移動に要する遅延が発生し、映像・音声が途切れたり雑音が発生する。したがって、リアルタイム性の要求されるリアルタイム・ファイルには、欠陥代替処理を適用することは困難である。そのために、リアルタイム・データ記録セクタの欠陥代替許可属性は、欠陥代替処理が禁止状態で記録が実行されたことを示す1に設定される。

【0040】

以上のように、本発明の情報記録ディスクによれば、データ記録時に欠陥代替処理が許可状態であったか否か（すなわち、リアルタイム・ファイルか否か）を示す情報がセクタ単位に記録されている。その結果、DVDドライブはRMW処理において欠陥代替処理の適用が許可されていないセクタの読出しエラーに対しては、ECCブロックの記録要求のあった領域以外のデータをパディングする等といったリカバリ処理を実行可能となる。その一方で、欠陥代替処理を許可してユーザ領域中の欠陥領域をスペア領域中の代替領域に置きかえる非リアルタイム・ファイルの動作に関しては、従来通り実行可能である。

【0041】

（実施の形態2）

次に、本発明にかかる情報記録ディスクの実施の形態2について、図2を参照しながら説明する。図2は、エラー訂正処理を行う単位であるECCブロックが複数セクタから構成される情報記録ディスクにおける欠陥代替許可属性について説明するための説明図である。

【0042】

図2(a)は、リアルタイム・データ記録ECCブロックのデータ構造を示している。リアルタイム・データ記録ECCブロックは、セクタ0からセクタ15

までの16セクタで構成される。各セクタは、欠陥代替許可属性とセクタヘッダ部のエラー検出符号であるIEDを含むセクタヘッダ部（図1のようにセクタヘッダには、その他の制御情報が含まれてもよいが、ここでは省略する）と、リアルタイム・データ、リアルタイム・データとセクタヘッダ部のエラーを検出するEDC領域、セクタ内部で閉じた訂正符号である内符号PI及びECCブロック全体に対して付与される外符号POとからなる。

【0043】

なお、内符号及び外符号の説明は、既に従来例の中で説明したため、ここでは説明を省略する。リアルタイム・データの記録においては、データの連続性を阻害する要因となる欠陥代替処理を禁止状態として記録される。したがって、リアルタイム・データ記録ECCブロック内の全てのセクタは、そのセクタヘッダ内の欠陥代替許可属性が禁止状態を示す1に設定されている。

【0044】

一方、図2（b）は、非リアルタイム・データ記録ECCブロックのデータ構造を示している。非リアルタイム・データの記録においては、データの連続性よりは信頼性が要求されるため、欠陥代替処理を許可状態として記録される。したがって、非リアルタイム・データ記録ECCブロック内の全てのセクタは、そのセクタヘッダ内の欠陥代替許可属性が許可状態を示す0に設定されている。以上で、本発明にかかる情報記録ディスクの実施の形態2に関する説明を終える。

【0045】

以上のように、本発明にかかる情報記録ディスクの実施の形態2によれば、ECCブロックが複数セクタから構成されていても、実施の形態1と同様な効果を得ることができる。

【0046】

次に、本発明の情報記録ディスクの記録及び再生を実行する情報記録再生システムについて図面を参照しながら説明する。図3は、本発明における情報記録再生システム200の実施の一形態を示すブロック図である。以下、その構成について説明する。

【0047】

情報記録再生システム 200 は、ホストコンピュータ 210 とディスク記録再生ドライブ 230 と、これらを接続するデバイス I/F バス 201 から構成される。また、書換型ディスク 250 は、本発明にかかる情報記録ディスクであり、図 1 及び図 2 に示すデータ構造を有する。

【 0 0 4 8 】

ホストコンピュータ 210 は、演算を実行する中央演算回路 211、実行プログラムや演算に要するデータを格納する主記憶 212、中央演算回路 211 や主記憶 212 を接続するプロセッサ・バス 213、周辺機器を接続する外部装置バス 215、プロセッサ・バス 213 と外部装置バス 215 を接続するバス・ブリッジ回路 214、周辺機器としてディスク記録再生ドライブ 230 と通信を行う I/F 制御カード 216、磁気ディスク装置 217、読出した AV データを復号してアナログ映像・音声信号として出力する AV データ復号カード 218、入力されたアナログ映像・音声信号をデジタルデータに変換する AV データ符号化カード 219 から成る。

【 0 0 4 9 】

ディスク記録再生ドライブ 230 は、デバイス I/F バス 201 を介してホストコンピュータ 210 と通信を実行する I/F 制御回路 231、ホストコンピュータ 210 からの記録要求に応じて記録処理の制御を実行する記録制御手段 232、記録に先立って記録するデータに応じたセクタ情報を付与するセクタ情報生成手段 233、データ・バッファ 239 に格納されたデータを書換型ディスク 250 の所定位置に記録するデータ記録手段 234、データ・バッファ 239 内のデータ操作等の制御を行うバッファ制御手段 235、ホストコンピュータ 210 からの要求に応じて再生処理の制御を実行する再生制御手段 236、書換型ディスク 250 の所定位置からデータを読出してデータ・バッファ 239 に格納するデータ読出し手段 237、データ読出し手段 237 がデータ読出しにおいてエラーを検出した際にセクタ情報中の欠陥代替許可属性の判定を行う代替属性判定手段 238、記録データや再生データを一時的に格納するデータ・バッファ 239、各手段やデータ・バッファ 239 との間でデータの送受信を行う伝搬路としてのデータバス 240、各手段間の命令や処理結果等の制御情報を送受信する伝搬

路としての制御バス 2 4 1 から構成される。

【 0 0 5 0 】

次に、情報記録再生ドライブ 2 0 0 の具体的な動作について、図 4 から図 7 を参照して説明する。

【 0 0 5 1 】

次に、データ再生時の動作について、図 4 を参照して説明する。図 4 は、ディスク記録再生ドライブ 2 3 0 が、書換型ディスク 2 5 0 に記録されたデータを再生する場合の処理手順を示すフローチャートである。

【 0 0 5 2 】

先ず、ディスク記録再生ドライブ 2 3 0 の I / F 制御回路 2 3 1 は、ホストコンピュータ 2 1 0 より再生要求命令を受領する (S 6 0 1) 。 I / F 制御回路 2 3 1 は、再生要求命令で指定された領域のデータを読み出すよう、再生制御手段 2 3 6 に指示を送出する。指示を受領した再生制御手段 2 3 6 は、データ読み出し手段 2 3 7 にデータ読み出し要求を送出する。データ読み出し手段 2 3 7 は、書換型ディスク 2 5 0 の指示された領域からデータを読み出し、データをデータ・バッファ 2 3 9 に格納する。この時、データ読み出し手段 2 3 7 は読み出したデータのエラー訂正符号を用いてエラー訂正処理を実行する。

【 0 0 5 3 】

その後、データ読み出し手段 2 3 7 は、読み出し処理の完了報告と処理結果を再生制御手段 2 3 6 に返送する。処理結果には、エラー訂正処理までを正常に完了した場合には正常終了が、訂正可能数以上のエラーのため正しいデータを復元できなければエラー終了が、それぞれ返送される。再生制御手段 2 3 6 は処理結果が正常終了であれば、(S 6 0 7) に分岐し、エラー終了であれば (S 6 0 4) に分岐する (S 6 0 2 、 S 6 0 3) 。

【 0 0 5 4 】

再生制御手段 2 3 6 は、読み出し処理の結果がエラーであれば代替属性判定手段 2 3 8 に、欠陥代替許可属性の判定を指示する。ここで、代替属性判定手段 2 3 8 が実行する欠陥代替許可属性判定処理 (S 6 0 4) については、後に図 5 を参照して説明するので省略する。代替属性判定手段 2 3 8 から再生制御手段 2 3 6

に返送された判定結果が、欠陥代替処理適用許可データであった場合、再生制御手段 2 3 6 は (S 6 0 9) に分岐し、再生処理をエラー終了するために I / F 制御回路 2 3 1 にエラー報告を行う。

【0 0 5 5】

一方、欠陥代替処理適用禁止データであった場合、再生制御手段 2 3 6 は、読出しデータ領域を 0 0 h データに置換するようにバッファ制御手段 2 3 5 に指示する。指示されたバッファ制御手段 2 3 5 は、データ・バッファ 2 3 9 内の読出しデータ領域を 0 0 h データに置換した後、完了報告を再生制御手段 2 3 6 に返送する (S 6 0 4 ~ S 6 0 6)。データの読出しがエラー無く終了した場合、又は、読出しエラーのあったデータが欠陥代替処理適用禁止データであったために 0 0 h データに置換した場合、再生制御手段 2 3 6 は I / F 制御回路 2 3 1 に正常終了報告を行う。正常終了報告を受領した I / F 制御回路 2 3 1 は、読出しデータをホストコンピュータに転送し、処理を正常終了する (S 6 0 7、S 6 0 8)。以上で、ディスク記録再生ドライブの再生手順の説明を終える。

【0 0 5 6】

以上のように、本発明の再生方法では、データの読出しエラーが発生した場合には、そのデータが欠陥代替処理を禁止して記録されたかどうかを判定し、適用禁止状態の場合にはエラーを無視して処理を実行する。したがって、リアルタイム・データの記録時に欠陥代替処理が禁止状態であったために欠陥領域に記録されたデータの読出し命令に対してエラーを返送することがない。したがって、コンピュータ環境での使用においても、エラーが発生することなく、使用可能で有る。

【0 0 5 7】

また、本実施の形態の再生方法では、再生時にエラーのあった再生データは 0 0 h に置換えられるため、映像データなどの再生において、0 0 h が返送された場合は前後の映像で補間するといったリカバリ処理を実現可能で有る。

【0 0 5 8】

なお、本実施の形態においては、(S 6 0 6) において読出しデータを 0 0 h データに置換える、としたが、その他のデータであっても良いことはいうまでも

ない。

【 0 0 5 9 】

次に、（S 6 0 4）の欠陥代替許可属性の判定処理について、図 5 を参照しながら説明する。図 5 は、データの読出し処理において誤り訂正限界を超えるエラーが発生したデータ・バッファ 2 3 9 内のデータから、そのデータが欠陥代替処理が許可状態で記録されたか否か、すなわちリアルタイム・データか否か、を判定する処理である。以下では、データ読出しエラーが発生しても、誤りを含むデータがデータ・バッファ 2 3 9 内に格納されているものとする。

【 0 0 6 0 】

まず、代替属性判定手段 2 3 8 は ECC 中セクタ番号を 0 に初期化する（S 5 0 1）。ここで ECC 中セクタ番号とは、読出しエラーの発生した ECC ブロックの先頭セクタから順に、0、1、2、・・・と割当てられる値で、0 から 1 5 までの整数である。次に、代替属性判定手段 2 3 8 は、現在の ECC 中セクタ番号のセクタヘッダに含まれる I E D を参照し、セクタヘッダにエラーがあるか否かを判定する。ここで、I E D は、前述のようにセクタヘッダに付与された誤り検出符号であるため、セクタヘッダに誤ったデータが再生された場合は、誤りを検出可能である。

【 0 0 6 1 】

代替属性判定手段 2 3 8 は、セクタヘッダに誤りが無いと判定した場合には（S 5 0 6）に分岐し、誤りがあると判定した場合には（S 5 0 3）に分岐する（S 5 0 2）。代替属性判定手段 2 3 8 は、（S 5 0 2）でセクタヘッダに誤りを検出した場合、そのセクタのセクタヘッダは信頼性が低いと判定して、後続セクタの判定を行うために ECC 中セクタ番号に 1 を加算する。もし、1 を加算した ECC 中セクタ番号が 1 6 となった場合は、ECC 中の全てのセクタの I E D がエラーを検出したことを意味する。この場合は、（S 5 0 5）に分岐して欠陥代替許可属性を欠陥代替許可と判定する。

【 0 0 6 2 】

一方、ECC セクタ番号が 1 5 以下であれば（S 5 0 2）に分岐して後続セクタのセクタヘッダ検査を続行する（S 5 0 3、S 5 0 4）。代替属性判定手段 2

38は、(S502)で現在のECC中セクタ番号のセクタのセクタヘッダがエラーでないと判定した場合、該セクタのセクタ情報中の欠陥代替許可属性を参照する。欠陥代替許可属性が0であれば(S505)に分岐し、欠陥代替処理が許可されて記録されたデータで有ると判定して処理を正常終了する。一方、欠陥代替許可属性が1であった場合は(S507)に分岐し、欠陥代替処理が禁止状態で記録されたデータであると判定して、処理を正常終了する(S505～S508)。

【0063】

以上で欠陥代替許可属性判定処理の説明を終える。

【0064】

以上のように、本発明の欠陥代替許可属性判定処理では、セクタヘッダのエラー検出符号であるIEDを検査してエラーを検出しなかったセクタのみについて判定を行っているため、読出しデータにエラーが含まれていても、信頼性の高い判定が可能となる。

【0065】

以上のように、本発明の欠陥代替許可属性判定処理では、ECCブロックの先頭セクタから優先的に判定するため、記録時にサーボエラー等によってECCブロックの途中で記録が中断した場合でも欠陥代替許可属性を正しく判定することが可能である。

【0066】

以上のように、本発明の欠陥代替許可属性判定処理では、ECCブロックの全てのセクタでIEDによるエラー検出が発生した場合に欠陥代替許可として判定するため、信頼性の必要な非リアルタイム・データに対して発生したエラーを誤って無視することを防止可能である。

【0067】

なお、本実施の形態の欠陥代替許可属性判定処理では、判定対象となるセクタをセクタヘッダのエラー検出符号であるIEDでエラー検出されなかったセクタとしたが、セクタ内で付与された訂正符号である内符号で訂正可能であったセクタや、セクタのユーザデータも含めたエラー検出符号であるEDCでエラー検出

されなかったセクタを判定対象としてもよい。

【 0 0 6 8 】

なお、本実施の形態の欠陥代替許可属性判定処理では、ECCブロック内の先頭から優先的に判定するとしたが、サーボエラーの発生頻度の低いシステムにおいては、ECCブロック中のセクタの多数決によって判定してもよい。

【 0 0 6 9 】

なお、本実施の形態の欠陥代替許可属性判定処理では、ECCブロック内の先頭から優先的に判定するとしたが、欠陥代替処理が許可されて記録されたデータは代替処理により常に再生可能であるという前提を考慮して、ECCブロック内に1セクタでも代替禁止状態のセクタが存在する場合に代替禁止と判定してもよい。

【 0 0 7 0 】

次に、情報記録再生システム200が非リアルタイム・データを記録する場合の手順について、図6を参照しながら説明する。

【 0 0 7 1 】

図6は、非リアルタイム・データを記録する手順を示すフローチャートである。ここで、記録する非リアルタイム・データは、コンピュータ・プログラムであり、磁気ディスク装置217に格納されているものとする。

【 0 0 7 2 】

ホストコンピュータ210は磁気ディスク装置217に格納されたコンピュータ・プログラムを讀出して、主記憶212に格納する。その後、I/F制御カード216を介して、非リアルタイム・データ記録命令をディスク記録再生ドライブ230に発行する。ディスク記録再生ドライブ230のI/F制御回路231は、非リアルタイム・データ記録命令を受領すると、内部に有するデータ転送部を起動して、非リアルタイム・データをホストコンピュータ210から受領し、データ・バッファ239に格納する（S401、S402）。

【 0 0 7 3 】

その後、I/F制御回路231は記録制御手段232に、データ・バッファ239に格納した非リアルタイム・データを記録するよう指示を送出する。指示を

受領した記録制御手段232は、記録要求があった領域の開始位置がECC境界に合致し（すなわち16の整数倍）、且つ、記録セクタ数がECCブロックの整数倍であるかを判定する。もし、前記の条件を満たしている場合には、RMW処理が不要と判定して（S407）に分岐する。

【0074】

一方、前記の条件を満たしていない場合には、RMW処理が必要と判定して（S404）に分岐する（S403）。記録制御手段232が、記録要求がECC境界に合致しないと判定した場合、記録要求領域が属するECCブロックを讀出す処理を起動する。この時の讀出し処理は、既に図4で説明した処理内容のうち、破線部で囲まれた讀出しデータ格納処理と同様であるため、ここでは説明を省略する。なお、讀出しデータ格納処理は、データの讀出しがエラーとなり、さらにそのデータの欠陥代替許可属性が許可状態であった場合にエラーが返送されるものとする（S404）。記録制御手段232は、讀出しデータ格納処理の結果を判定し、エラーであると判定した場合には、RMW処理が実行できないために（S414）に分岐してエラー終了する。

【0075】

一方、正常終了であると判定した場合には、（S406）に分岐する（S405）。記録制御手段232は、讀出しデータ格納処理が正常に終了した場合には、バッファ制御手段235にバッファ・メモリ239内の讀出しデータ（又は0hデータ）の所定位置に記録すべき非リアルタイム・データを上書きコピーするように要求する。バッファ制御手段235は指示されたコピー処理を実行し、完了報告を記録制御手段232に返送する（S406）。記録制御手段232は、セクタ情報生成手段233に、データ・バッファ239内に格納された記録データの全てのセクタのセクタ情報の欠陥代替許可属性を許可状態（=0）に設定するように要求する。セクタ情報生成手段233は、所定のセクタ情報を生成し、記録するECCブロック内の全セクタのセクタ情報を付与した後に完了報告を記録制御手段232に返送する（S407）。

【0076】

記録制御手段232は、データ・バッファ239内の非リアルタイム・データ

を書換型ディスク 2 5 0 に記録するようにデータ記録手段 2 3 4 に指示する。指示を受けたデータ記録手段 2 3 4 は、書換型ディスク 2 5 0 の所定領域に記録処理を実行し、記録完了報告と処理結果を記録制御手段 2 3 2 に返送する。記録制御手段 2 3 2 は受領した記録処理結果を判定し、エラーと判定した場合には（S 4 1 0）に分岐する。

【 0 0 7 7 】

一方、正常終了と判定した場合には、（S 4 1 1）に分岐する（S 4 0 8、S 4 0 9）。（S 4 0 8）の記録処理においてエラーが発生したと判定した記録制御手段 2 3 2 は、スペア領域中から使用可能な代替領域を割当てて、その後、代替領域に対して記録を実行するようにデータ記録手段 2 3 4 に指定するため、（S 4 0 8）の処理に移行する（S 4 1 0）。

【 0 0 7 8 】

一方、（S 4 0 8、S 4 0 9）の記録処理において正常に記録が完了したと記録制御手段 2 3 2 が判定した場合、記録したデータが十分再生のためのマージンを確保して記録されているか否かを検査するため、データ読出し手段 2 3 7 にデータ検査モードでデータ読出しを命令する。ここで、データ検査モードとは、通常の再生状態より故意にデータ再生条件を悪化させて再生しても再生可能なことを検査するモードである。

【 0 0 7 9 】

データ読出し手段 2 3 7 は、記録制御手段からの指示に従い、データ検査モードでのデータ読出しを実行し、その処理完了報告及び処理結果を記録制御手段 2 3 2 に返送する。記録制御手段 2 3 2 は、データ読出し手段 2 3 7 から返送された処理結果がエラー終了であると判定すれば（S 4 1 0）に分岐し、スペア領域内の代替ブロックを割当てて処理を行う。

【 0 0 8 0 】

一方、処理結果が正常終了であれば、（S 4 1 3）に分岐し、非リアルタイムデータの記録処理を正常終了する（S 4 1 1、S 4 1 2）。以上で、非リアルタイムデータの記録処理の説明を終了する。

【 0 0 8 1 】

以上のように、本実施の形態の非リアルタイム・データ記録方法では、記録時に欠陥代替許可属性を許可状態に設定するため、再生処理においてエラーが発生した場合に欠陥代替許可情報の参照を可能とする。

【 0 0 8 2 】

以上のように、本実施の形態の非リアルタイム・データ記録方法では、RMW処理におけるデータ読出し処理でエラーが発生しても、そのデータが欠陥代替禁止状態であれば処理を続行するために、RMW処理がエラーとなることを防止することが可能である。

【 0 0 8 3 】

次に、情報記録再生システム 2 0 0 においてリアルタイムデータを記録する場合の処理手順について、図 7 を参照して説明する。図 7 は、リアルタイム・データを記録する場合のフローチャートである。ここで、ホストコンピュータ 2 1 0 は、A V データ符号化カード 2 1 9 を介して入力される映像・音声データを記録する場合には、そのデータをリアルタイム・データと判断するものとする。

【 0 0 8 4 】

また、ホストコンピュータ 2 1 0 は、リアルタイム・データを記録する場合と、非リアルタイム・データを記録する場合とで、異なる命令をディスク記録再生ドライブ 2 3 0 に発行することとする。更に、リアルタイム・データは、そのデータサイズが大きいことや、RMW処理に要する遅延でリアルタイム性が阻害されることを防止するために、RMW処理を発生させないような E C C 境界に合致したデータ記録要求がホストコンピュータ 2 1 0 から発せされることとする。

【 0 0 8 5 】

ホストコンピュータ 2 1 0 の中央演算回路 2 1 1 は A V データ符号化カード 2 1 9 を起動し、リアルタイムデータの受領を開始する (S 3 0 1) 。その後、ホストコンピュータ 2 1 0 は I / F 制御カード 2 1 6 を通じてディスク記録再生ドライブ 2 3 0 にリアルタイム・データ記録命令を発行する。リアルタイム・データ記録命令を受領したディスク記録ドライブ 2 3 0 の I / F 制御回路 2 3 1 は、内部に有するデータ転送部を起動してホストコンピュータ 2 1 0 からデバイス I / F バス 2 0 1 を介してリアルタイム・データを受領して、データ・バッファ 2

39に格納する(S302、S303)。I/F制御回路231は記録制御手段232に、データ・バッファ239に格納したリアルタイム・データを書換型ディスク250に記録するように要求を送信する。

【0086】

リアルタイム・データの記録要求を受領した記録制御手段232は、記録に先立ち、セクタ情報生成手段233に、データ・バッファ239に格納された記録すべきデータのセクタ情報を生成するように要求を送出する。ここで、記録するデータはリアルタイム・データであるため、セクタ情報生成手段233は、記録を行う全セクタのセクタ情報内の欠陥代替許可属性を代替禁止状態(=1)に設定する(S304)。

【0087】

記録制御手段232は、セクタ情報生成手段233よりセクタ情報の生成完了通知を受領した後、データ記録手段234にデータ・バッファ239内のリアルタイム・データを書換型ディスク250の所定位置に記録するように命令する。データ記録手段234は記録処理が完了すると、記録完了報告と処理結果を記録制御手段232に返送する。記録制御手段232は、処理結果の如何に関わらず、記録完了報告を受領すれば記録完了とみなし、I/F制御回路231に正常終了報告を行う。I/F制御回路231はデバイスI/Fバス201を介してホストコンピュータ210に終了報告を行う(S305)。

【0088】

ここで、記録制御手段231が記録処理の結果を無視するのは、リアルタイム・データの記録においてはリアルタイム性を確保するために、欠陥代替処理を適用することができないためである。記録完了報告を受領したホストコンピュータ210は、リアルタイム・データの記録停止要求があるか否かを判定する。記録停止要求があると判定した場合には、(S307)に分岐して処理を正常終了する。

【0089】

一方、記録停止要求がない場合には、(S302)に分岐して後続のリアルタイム・データの記録を続行する。以上で、情報記録再生ドライブ200のリアル

タイム・データ記録手順の説明を終わる。

【0090】

以上のように、本実施の形態におけるリアルタイム・データ記録方法では、記録時に欠陥代替許可属性を禁止状態に設定するため、再生処理においてエラーが発生した場合に欠陥代替許可情報の参照を可能とする。

【0091】

なお、本実施の形態におけるリアルタイム・データ記録方法では、記録処理においてエラーがあっても無視するとしたが、スピア領域の代替ブロックと欠陥代替しなければよいのであって、例えば特開平10-516372号公報にあるような欠陥領域をスキップするような記録方法を用いてもよい。

【0092】

なお、本実施の形態における情報再生方法、情報記録方法は、ホストコンピュータとディスク記録再生ドライブからなる情報記録再生システムについて述べたが、記録や再生において同様の処理を行っていれば、ホストコンピュータとディスク記録再生ドライブが一体化した構成を有するDVDレコーダ等であっても良いことはいうまでもない。

【0093】

【発明の効果】

以上に説明したように、本発明の情報記録ディスクによれば、データ記録時に欠陥代替処理が許可状態であるか否か（すなわち、リアルタイム・ファイルか否か）を示す情報がセクタ単位に記録されている。その結果、DVDドライブはRMW処理において欠陥代替処理の適用が許可されていないセクタの読出しエラーに対しては、ECCブロックの記録要求のあった領域以外のデータをパディングする等といったリカバリ処理を実行可能となる。

【0094】

以上に説明したように、本発明の再生方法では、データの読出しエラーが発生した場合には、そのデータが欠陥代替処理を禁止して記録されたかどうかを判定し、適用禁止状態の場合にはエラーを無視して処理を実行する。したがって、リアルタイム・データの記録時に欠陥代替処理が禁止状態であったために欠陥領域

に記録されたデータの読出し命令に対してエラーを返送することがない。

【0095】

また、本発明の再生方法では、再生時にエラーのあった再生データは所定のデータ（実施の形態においては00h）に置換えられるため、映像データなどの再生において、00hが返送された場合は前後の映像で補間するといったリカバリ処理を実現可能で有る。

【0096】

以上に説明したように、本発明の情報記録方法では、リアルタイム・データの記録時に欠陥代替許可属性を禁止状態に、非リアルタイム・データの記録時に欠陥代替許可属性を許可状態にそれぞれ設定するため、再生処理においてエラーが発生した場合に欠陥代替許可情報の参照を可能とし、結果として再生エラーの発生頻度を著しく低減することが可能である。

【0097】

以上に説明したように、本発明の情報記録方法では、非リアルタイム・データ記録時に発生するRMW処理にいて、データ読出し処理でエラーが発生しても該データが欠陥代替禁止状態であれば処理を続行するために、RMW処理がエラーとなることを防止することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施の形態である情報記録ディスクのデータ構造を示す説明図

【図2】

本発明の一実施の形態である情報記録ディスクのECCブロック構造の説明図

【図3】

本発明の一実施の形態である情報記録再生システムの構成を示すブロック図

【図4】

本発明の一実施の形態である情報記録再生システムにおけるデータ再生手順を説明するための動作説明図

【図5】

本発明の一実施の形態である情報記録再生システムにおける欠陥代替許可属性

判定手順を説明するための動作説明図

【図 6】

本発明の一実施の形態である情報記録再生システムにおける非リアルタイム・データ記録手順を説明するための動作説明図

【図 7】

本発明の一実施の形態である情報記録再生システムにおけるリアルタイム・データ記録手順を説明するための動作説明図

【図 8】

従来の情報記録ディスクのデータ構造の説明図

【図 9】

従来の情報記録ディスクの ECC ブロックのデータ構造の説明図

【図 1 0】

従来の RMW 処理を説明するための説明図

【図 1 1】

従来の RMW 処理の処理手順を説明するための動作説明図

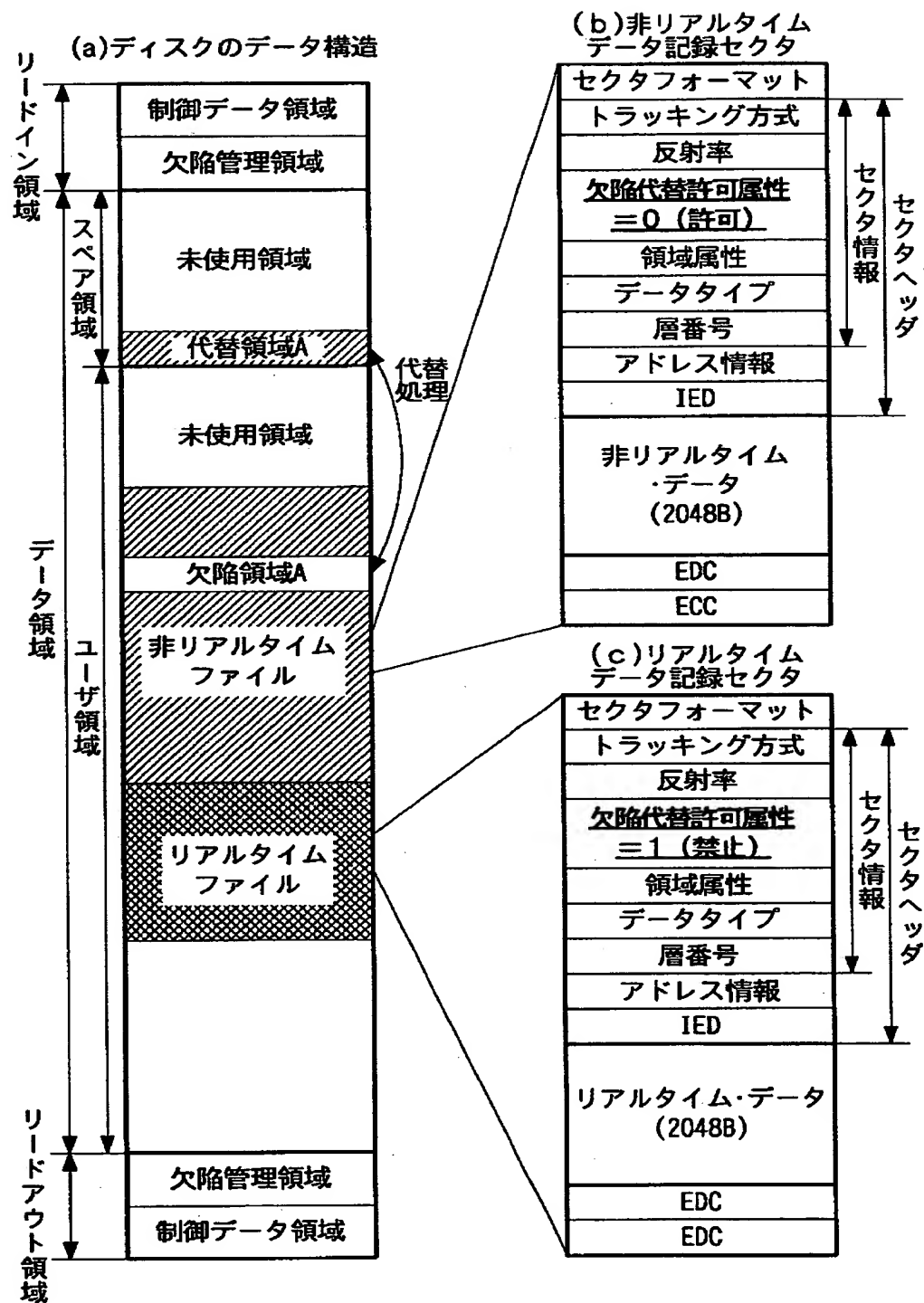
【符号の説明】

- 2 0 0 情報記録再生システム
- 2 0 1 デバイス I / F バス
- 2 1 0 ホストコンピュータ
- 2 1 1 中央演算回路
- 2 1 2 主記憶
- 2 1 3 プロセッサ・バス
- 2 1 4 バス・ブリッジ回路
- 2 1 5 外部装置バス
- 2 1 6 I / F 制御カード
- 2 1 7 磁気ディスク装置
- 2 1 8 AV データ復号カード
- 2 1 9 AV データ符号化カード
- 2 3 0 ディスク記録再生ドライブ

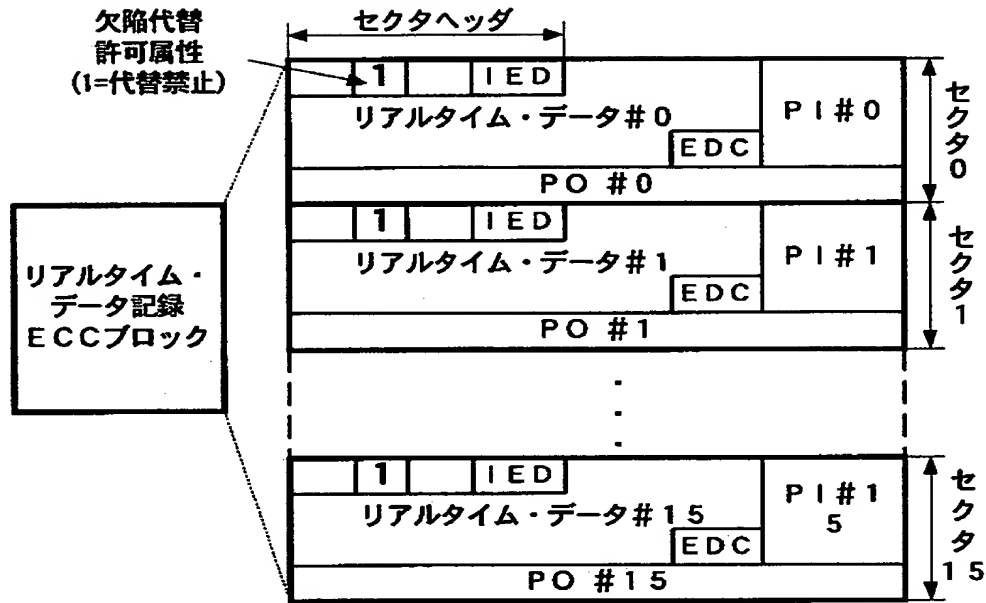
- 2 3 1 I / F 制御回路
- 2 3 2 記録制御手段
- 2 3 3 セクタ情報生成手段
- 2 3 4 データ記録手段
- 2 3 5 バッファ制御手段
- 2 3 6 再生制御手段
- 2 3 7 データ読出し手段
- 2 3 8 代替属性判定手段
- 2 3 9 データ・バッファ
- 2 4 0 データバス
- 2 4 1 制御バス
- 2 5 0 書換型ディスク

【書類名】 図面

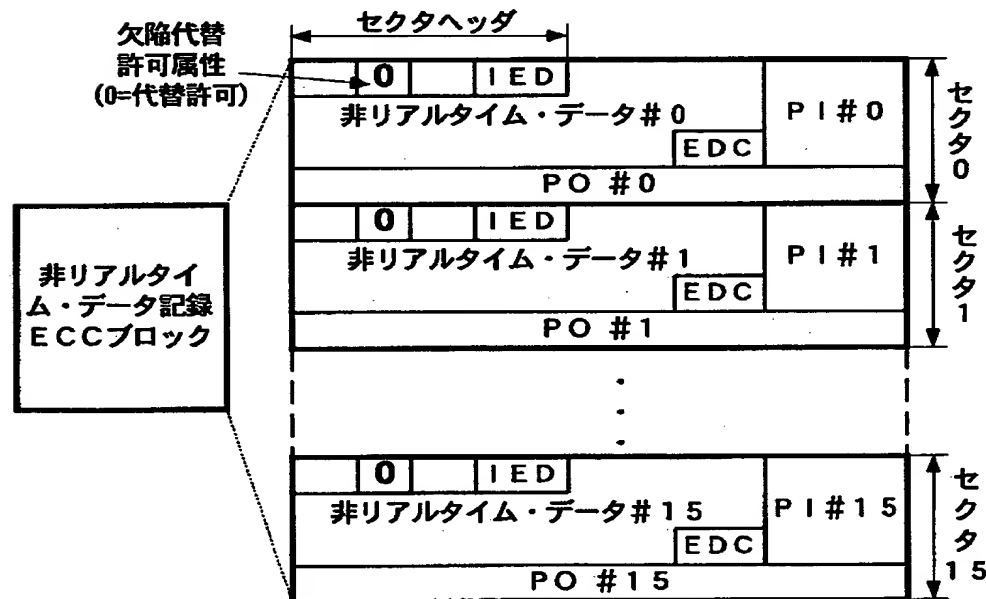
【図 1】



【図2】

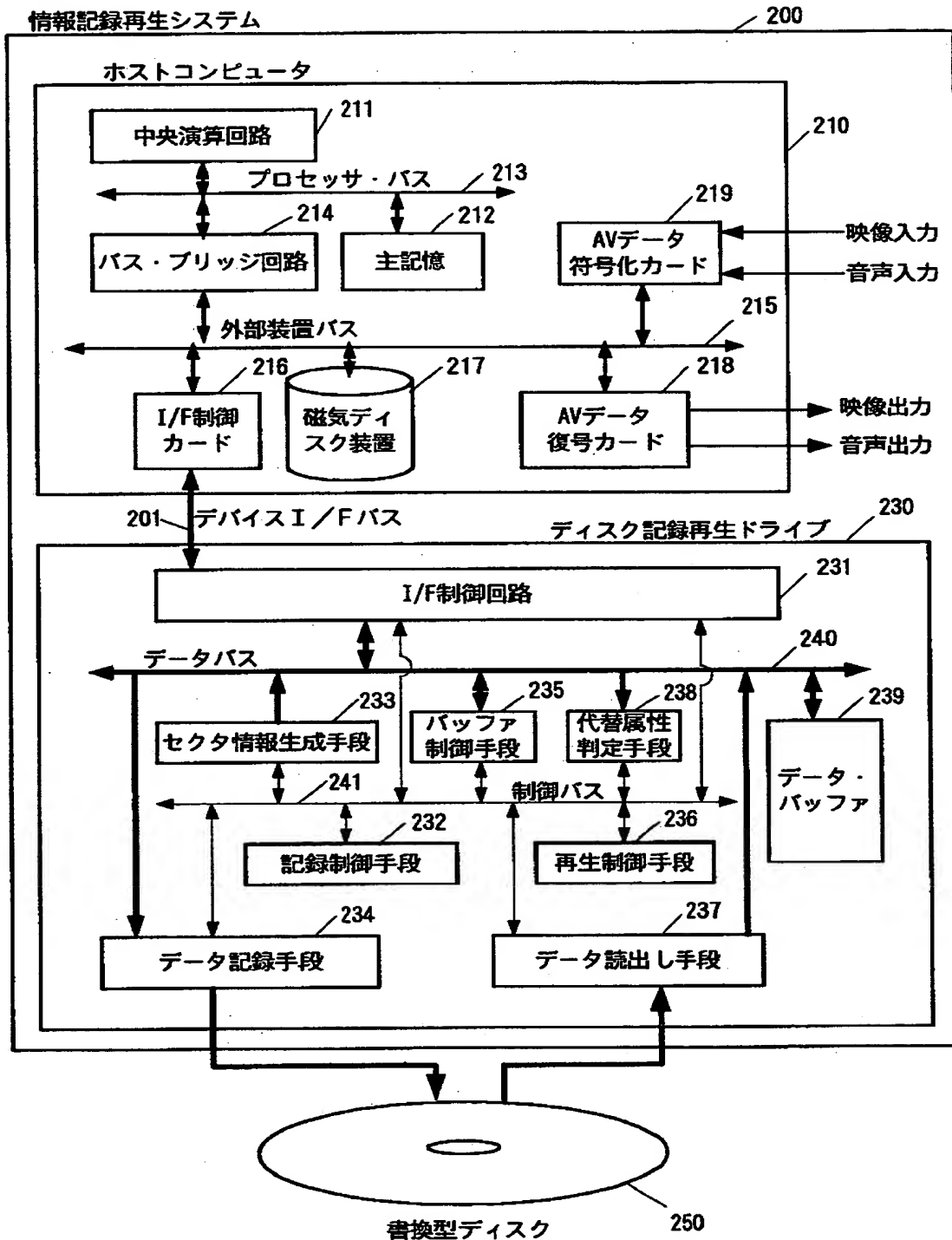


(a) リアルタイム・データ記録 ECCブロックのデータ構造

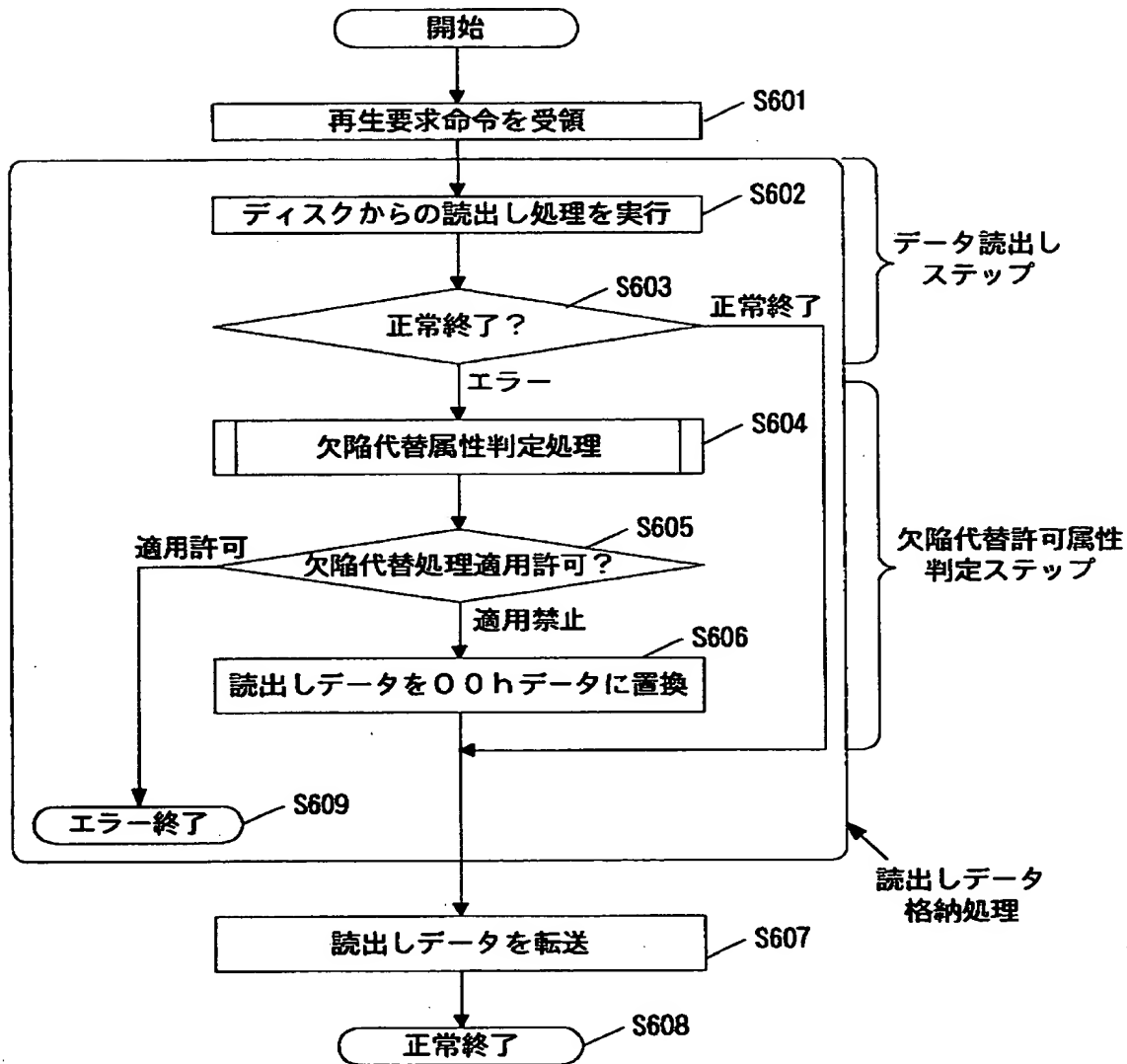


(b) 非リアルタイム・データ記録 ECCブロックのデータ構造

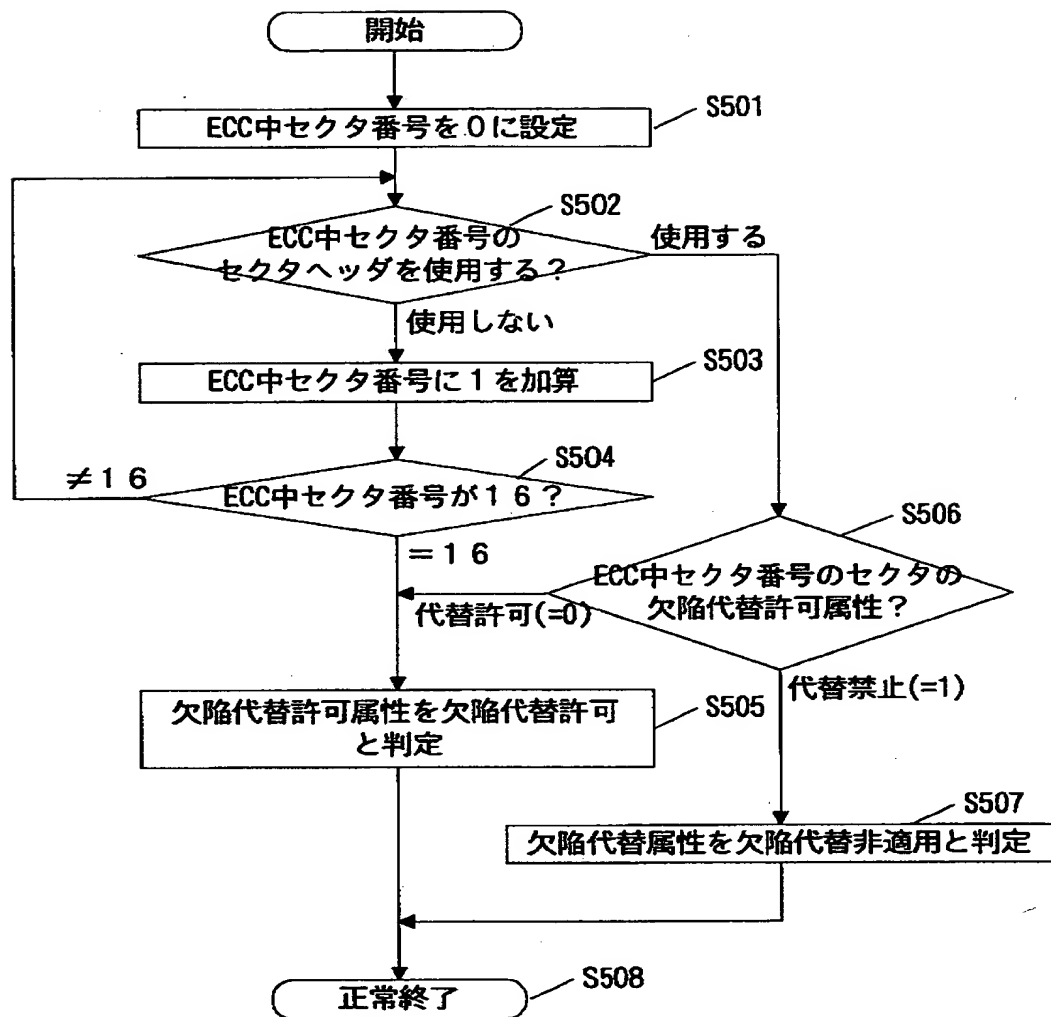
【図 3】



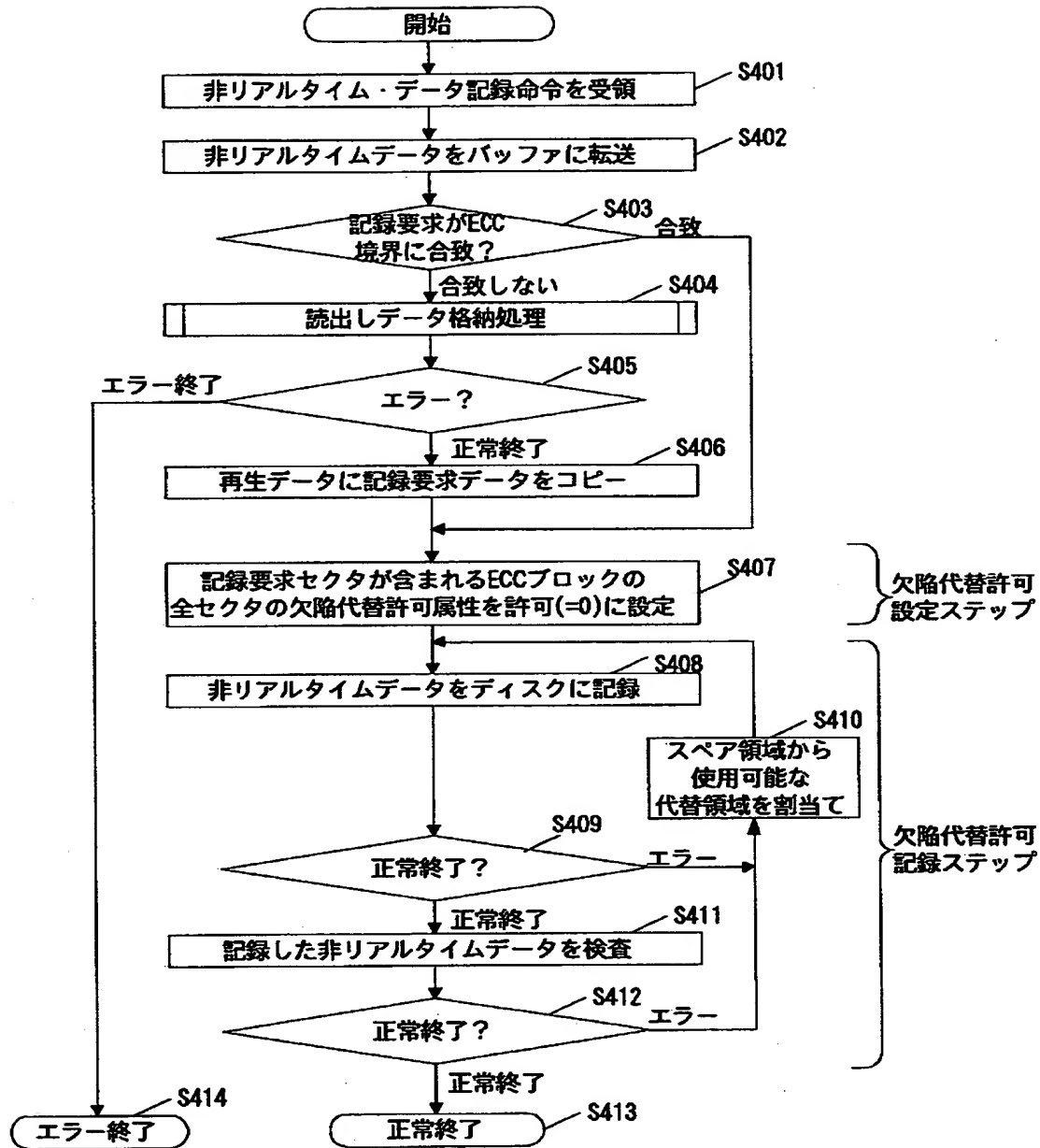
【図 4】



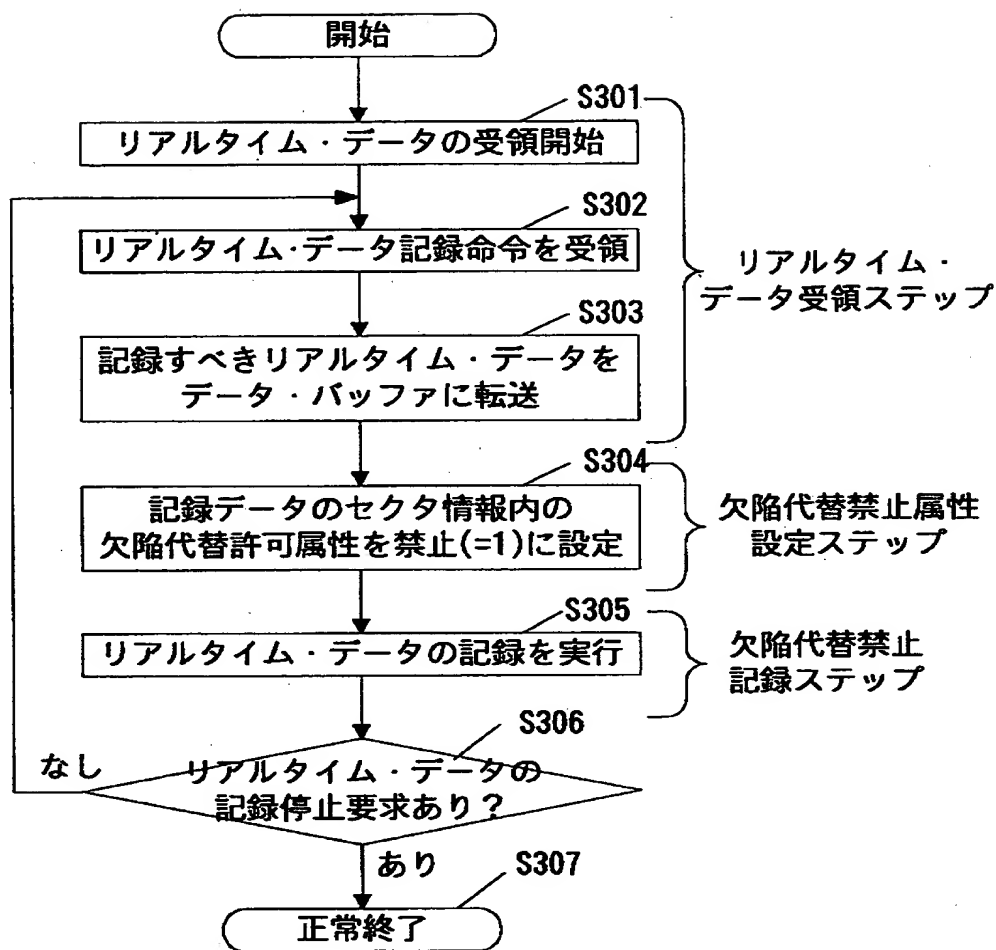
【図 5】



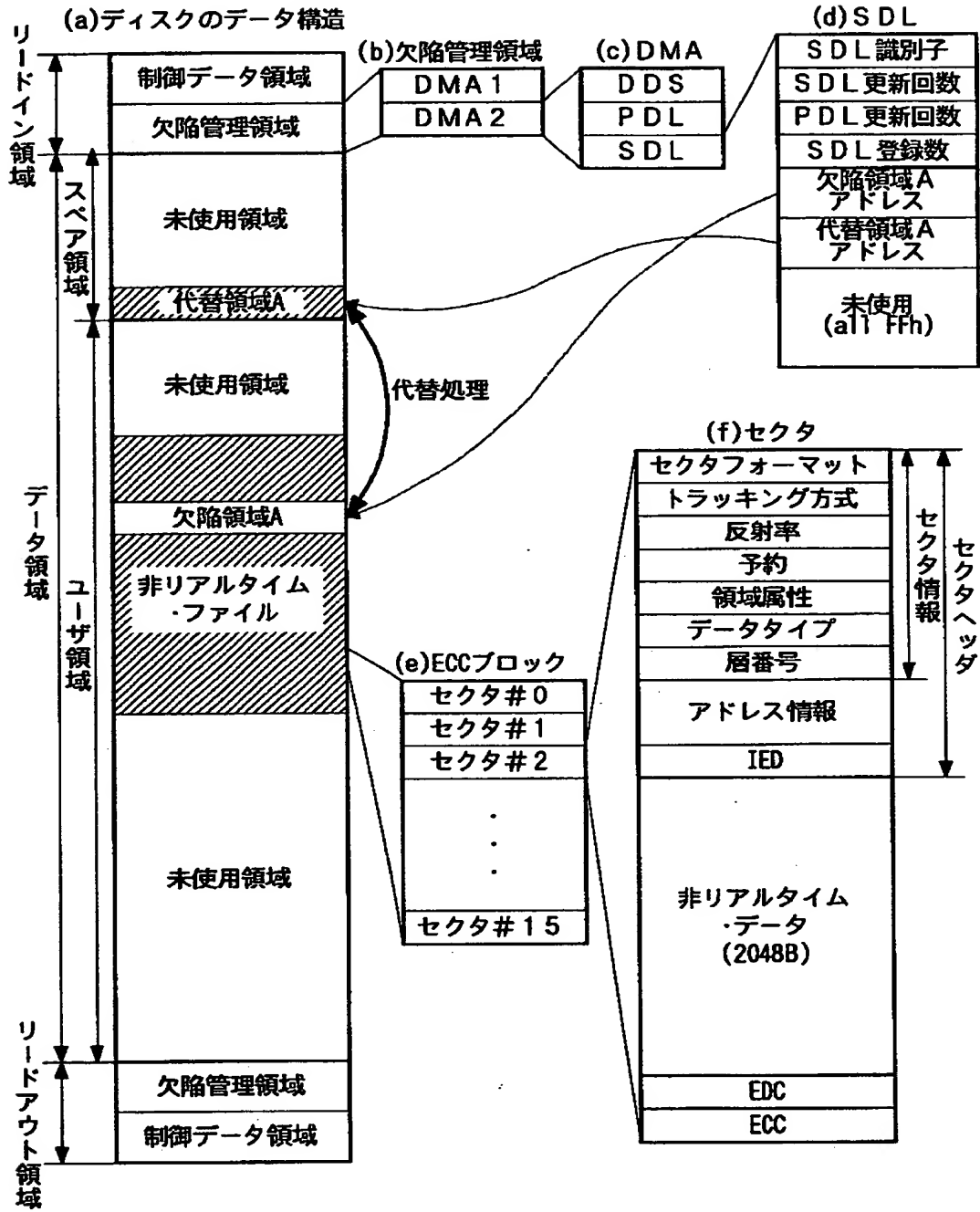
【図 6】



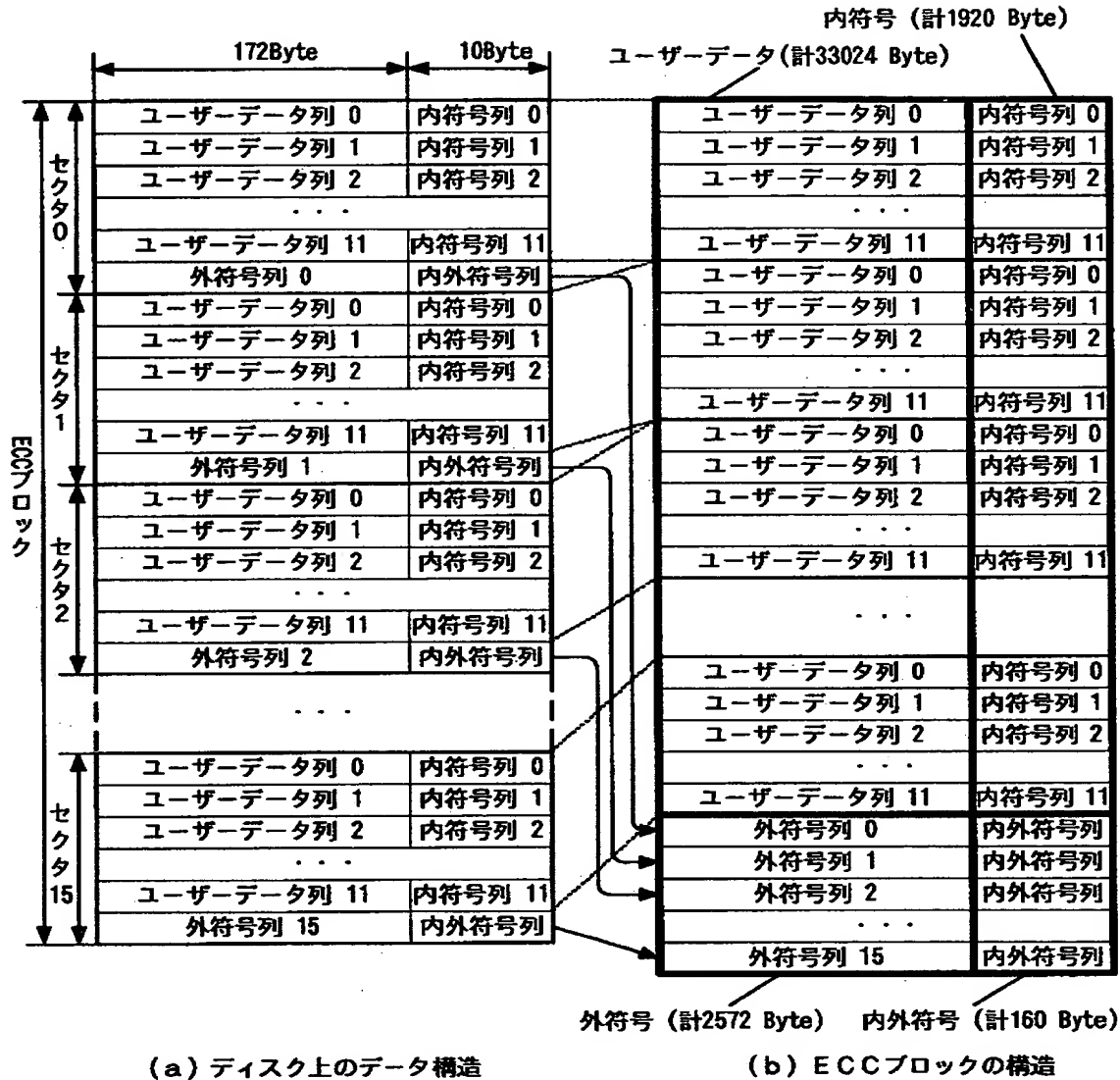
【図 7】



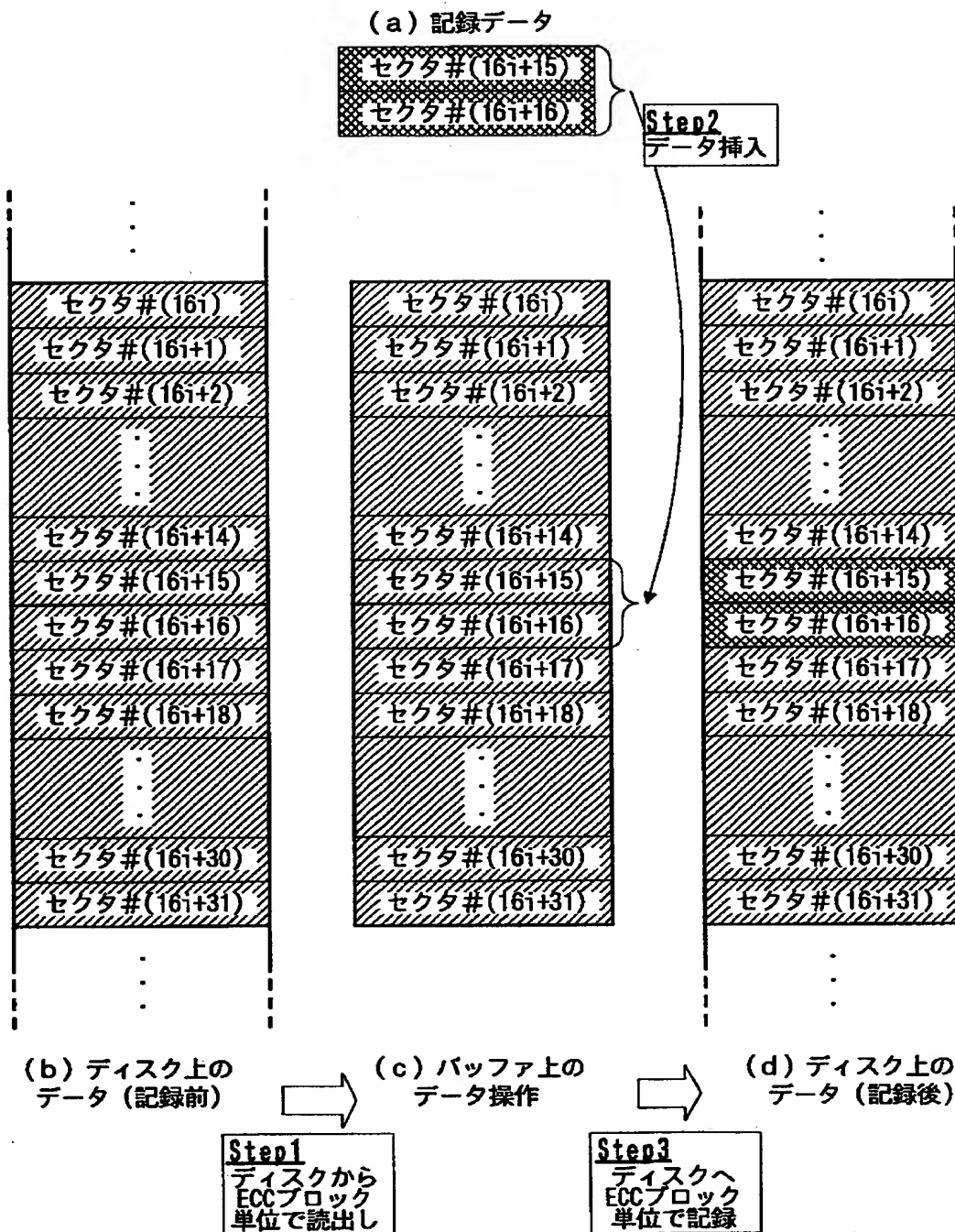
【図 8】



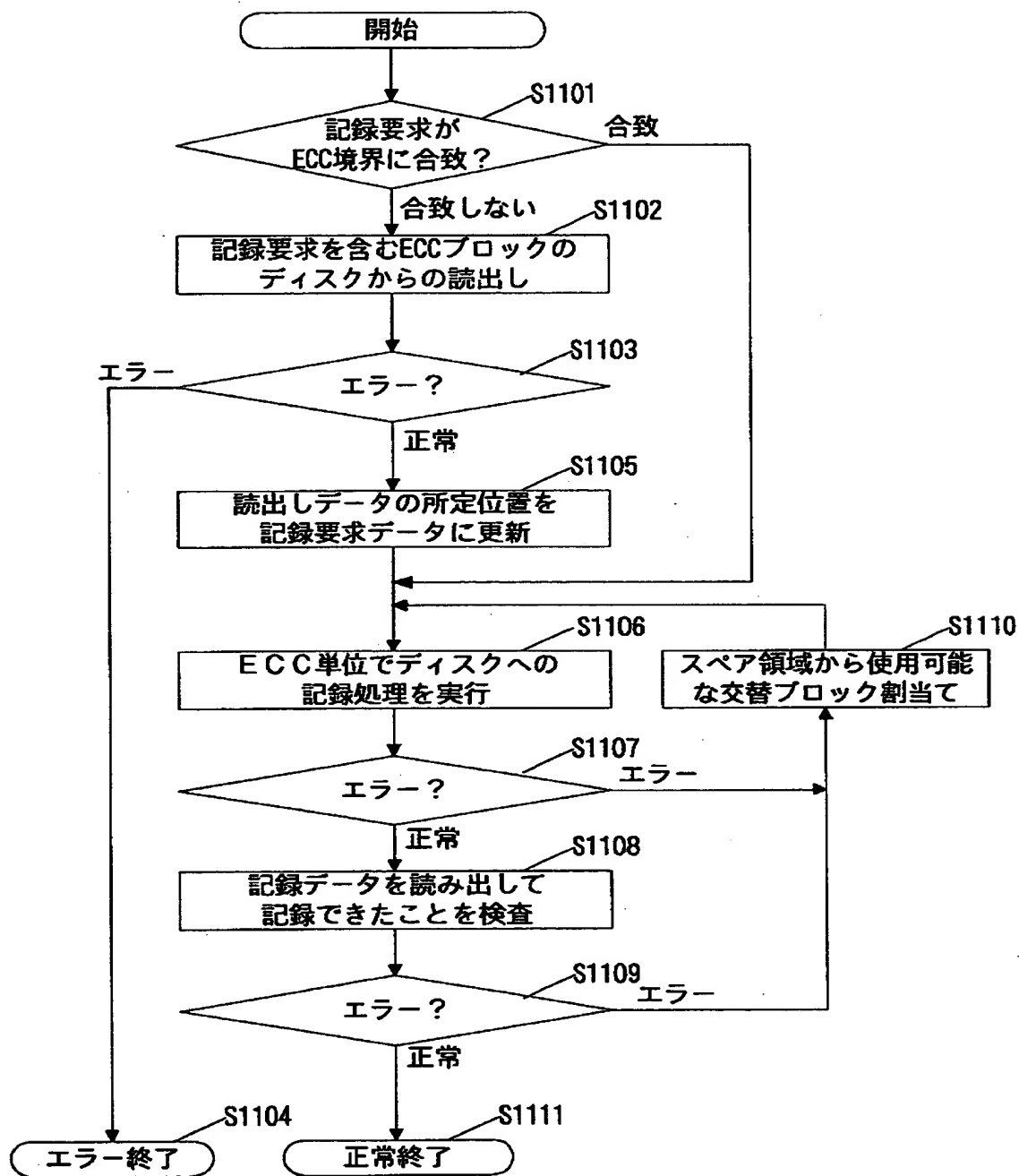
【図 9】



【図 1 0】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数セクタから成る ECC ブロックを有する書換型媒体にセクタ単位の記録を行う場合、ECC ブロック読出し後に記録データを部分的に上書きして、再び ECC ブロック全体を記録する処理が発生する。このとき、当該 ECC ブロックがリアルタイム記録によって交替禁止状態で記録されていた場合、ECC ブロックの読み出しに失敗し、媒体の一部領域が使用不可となる。

【解決手段】 各セクタヘッダに設けた欠陥代替許可属性が欠陥代替禁止状態であれば、読出しに失敗しても処理を続行する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名 松下電器産業株式会社